

Masalah Pembelajaran Konsep Mol Dalam Konteks Penyelesaian Masalah Di Kalangan Pelajar Tingkatan Empat (4)

Md. Nor Bin Bakar & Noraihan Binti Ismail
Fakulti Pendidikan
Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak: Kajian ini dijalankan untuk mengkaji masalah pembelajaran konsep mol di kalangan pelajar tingkatan empat. Objektif kajian ini adalah untuk mengenalpasti masalah pembelajaran pelajar tingkatan empat terhadap penyelesaian masalah konsep mol di dalam matapelajaran Kimia. 70 orang pelajar Tingkatan empat (4) telah dipilih daripada tiga buah Sekolah Menengah di dalam Daerah Mersing untuk tujuan kajian ini. Alat kajian melibatkan soal-selidik dan analisis buku teks. Soal selidik kajian dibahagikan kepada dua bahagian. Bahagian A mengandungi latar belakang pelajar dan bahagian B mengandungi 11 soalan konsep mol. Analisis buku teks bertujuan untuk mengkaji mutu persembahan seperti cara penulisan dan isi kandungan. Program perisian komputer SPSS (Statistical Package for Social Science) digunakan dalam kajian ini untuk menganalisis data. Analisis diskriptif seperti frekuensi dan peratus digunakan untuk menganalisis setiap item. Kajian menunjukkan terdapat masalah pembelajaran yang dihadapi oleh pelajar Tingkatan 4 untuk menyelesaikan masalah konsep mol. Hasil kajian menunjukkan pelajar mengalami masalah dalam menyelesaikan masalah konsep mol dan menghubungkait dengan bilangan zarah, jisim bahan dan persamaan kimia. Terdapat cadangan yang dinyatakan dalam kajian ini untuk meningkatkan tahap kefahaman pelajar terhadap konsep mol. Cadangan terhadap kajian lanjutan juga turut dibincangkan.

Abstract: This research is carried out to study the learning problems of mole concepts among form four students. The aim of this research is to identify the learning problems among form four students in solving problems regarding mole concepts in the Chemistry subject. There are 70 Form IV students have been selected from three secondary schools, in the Mersing District for the purpose of this research. Research instrument consists of questionnaires and text book analysis. The questionnaires are divided into two parts. Part A consists of student's background and part B consists eleven questions about mole concept. The purpose of text book analysis is to study the quality of presentations such as writing style and content. Computer software program SPSS (Statistical Package for Social Science) has been used to analysis the data. Descriptive analysis such as frequency and percentage were used to analysis every items. The study has shown that there are learning problems faced by Form 4 students to solve the problems about mole concepts. The results show that students were having problems to solve problem on mole concept relating to number of particles, mass of substance and chemical equation. Some suggestions have been given in this research in order to improve the understanding level of students in the mole concept. Finally, suggestions for further research were also proposed.

Katakunci: konsep mol, masalah pembelajaran

Pengenalan

Matapelajaran Kimia melibatkan kemahiran daya pemikiran dan kreativiti pelajar pada aras yang tinggi. Oleh itu, pelajar memerlukan kefahaman yang tinggi untuk memahami sesuatu konsep kimia secara menyeluruh seperti konsep mol. Kajian ini adalah mengenai kesukaran pelajar memahami konsep mol dalam konteks penyelesaian masalah. Banyak kajian-kajian terdahulu yang pernah menyatakan bahawa konsep seperti pengiraan kemolaran dan menulis persamaan elektron adalah sukar (A. H Johnstone, 1971). Selain itu, Duncan, 1971; Larson, 1997; dan Johnston, 2000 dalam Meor, 2005 turut menjalankan kajian yang mendapati bahawa konsep mol adalah satu konsep yang sukar difahami oleh pelajar. Oleh itu,

ini merupakan cabaran yang hebat dan bukan dihadapi oleh pelajar sahaja malahan guru juga (Larson, op cit). Hal ini disebabkan oleh konsep mol itu sendiri yang lebih bersifat abstrak dan melibatkan banyak pengiraan matematik sehingga menyebabkan kesukaran kepada pelajar untuk memahami konsep tersebut secara menyeluruh (Gabel & Sherwood, 1984).

Kepentingan Kajian

Secara umumnya, kajian ini dijalankan untuk melihat sejauhmanakah kesukaran yang dihadapi oleh pelajar untuk menyelesaikan masalah konsep mol. Secara khususnya pula, kajian ini di jalankan untuk mengenal pasti masalah pembelajaran pelajar menyelesaikan masalah yang melibatkan mol dan stoikiometri, bilangan zarah, jisim bahan dan persamaan kimia.

Adalah diharapkan bahawa dapatan kajian ini akan membolehkan pelajar memahami apakah sebenarnya punca kesukaran yang menghalang mereka melakukan tugas menyelesaikan masalah konsep mol dengan baik. Para pelajar juga diharapkan dapat memahami apakah perlu untuk mereka menguasai pembelajaran konsep mol dengan baik dan secara menyeluruh. Kajian ini juga penting kepada pelajar untuk mengetahui sama ada mereka tergolong dalam kumpulan yang mengalami masalah penguasaan konsep mol ataupun tidak. Ianya akan dapat mewujudkan kesedaran kepada pelajar tentang kesukaran yang mungkin mereka hadapi akibat daripada miskonsepsi terhadap konsep mol itu sendiri. Di samping itu juga dapatan kajian ini membolehkan pelajar yang mengalami masalah dalam menyelesaikan masalah konsep mol untuk mendapatkan bantuan daripada guru-guru kimia di sekolah.

Kepada pihak guru, dapatan kajian ini diharapkan dapat membantu guru-guru kimia mengenal pasti kesukaran pelajar dalam penyelesaian masalah konsep mol. Melalui tugas secara penyelesaian masalah, guru-guru kimia seharusnya dapat mengenal pasti kesukaran yang di hadapi oleh pelajar dari segi kefahaman konsep mol dan penggunaan kemahiran matematik pelajar. Tugas secara berkumpulan atau individu boleh dijadikan perbandingan tentang bagaimana pelajar belajar mengenai konsep dan mengaplikasikan strategi penyelesaian masalah terhadap konsep yang dipelajari. Penyelesaian masalah dalam pengajaran konsep abstrak mempunyai had kerana ianya penting untuk melihat samada kaedah penyelesaian masalah sesuai ataupun tidak dalam pembelajaran konsep mol

Selain daripada itu, dapatan kajian ini diharapkan dapat digunakan dan dijadikan panduan oleh pihak Kementerian Pelajaran Malaysia (Pusat Perkembangan Kurikulum) dalam merangka kurikulum dan menggubal satu sistem pembelajaran yang lebih sistematik selaras dengan keperluan dan kehendak Kurikulum Sains di Malaysia. Pihak kementerian juga boleh merangka dan melaksanakan program program latihan tambahan kepada bakal-bakal guru dan guru-guru sedia ada tentang bagaimana mengenal pasti kaedah mengajar yang sesuai mengikut kebolehan pelajar.

Kajian ini juga boleh diambil kira oleh pengarang buku teks supaya mereka dapat menghasilkan penulisan yang lebih baik dan jelas untuk mengelakkan miskonsepsi pelajar terhadap konsep abstrak seperti konsep mol ini. Penggunaan istilah kimia yang mudah difahami perlulah lebih diperjelaskan supaya tidak timbul kekeliruan sesuatu konsep kimia kepada pelajar.

Penyataan Masalah

Ramai pelajar yang baru mempelajari konsep kimia sering menghadapi masalah dalam menyelesaikan masalah kimia yang melibatkan pengiraan seperti formula kimia dan konsep mol.

Menurut Kamaru'z Zaman (1999) didapati bahawa pelajar mengalami kesukaran dalam memahami dan menyelesaikan masalah konsep mol yang terdapat di dalam sukatan pelajaran tingkatan empat.

Disebabkan pelajar belum dapat menguasai konsep mol dengan baik, maka mereka sering menghadapi masalah dalam menjawab soalan yang berkaitan dengan konsep mol.

Objektif Kajian

Objektif umum kajian ini adalah untuk mengetahui punca kesukaran pelajar terhadap penyelesaian masalah konsep mol di kalangan pelajar-pelajar sekolah menengah tingkatan empat. Objektif khusus kajian ini adalah untuk mengenal pasti:

- i. masalah pembelajaran pelajar tingkatan empat terhadap hubungan penyelesaian masalah konsep mol dengan bilangan zarah.
- ii. masalah pembelajaran pelajar tingkatan empat terhadap hubungan penyelesaian masalah konsep mol dengan jisim bahan.
- iii. masalah pembelajaran pelajar tingkatan empat terhadap hubungan penyelesaian masalah konsep mol dengan persamaan kimia.

Skop Kajian

Kajian ini hanya mengkaji apakah masalah pembelajaran pelajar dalam menyelesaikan masalah konsep mol sahaja. Konsep mol termasuk di dalam sukatan pelajaran tingkatan empat bab tiga iaitu Persamaan dan Formula Kimia. Soal selidik kajian hanya melibatkan hubungkait konsep mol dengan bilangan zarah, jisim bahan dan persamaan kimia.

Metodologi

Populasi

Populasi kajian adalah terdiri daripada pelajar-pelajar Tingkatan Empat yang mengambil matapelajaran kimia dari beberapa buah sekolah menengah di daerah Mersing pada tahun 2008. Sebanyak tiga buah sekolah telah dipilih di sekitar daerah Mersing. Jumlah pelajar Tingkatan Empat bagi kesemua sekolah yang dipilih ialah sebanyak 473 orang merangkumi 182 orang pelajar lelaki dan 291 orang pelajar perempuan.

Sampel Kajian

Sampel kajian terdiri daripada 70 orang pelajar yang dipilih dari beberapa buah sekolah menengah di daerah Mersing. Kajian ini menggunakan kaedah persampelan rawak kelompok. Sebanyak tiga buah sekolah dalam daerah Mersing dipilih sebagai sampel kajian. Seramai 25 orang pelajar dari setiap sekolah yang terpilih telah dipilih secara rawak untuk menjadi responden kajian. Responden dipilih dikalangan pelajar Tingkatan Empat sahaja dan tidak melibatkan kelas-kelas peperiksaan seperti Tingkatan Tiga, Lima dan Enam

Instrument Kajian

Satu set soal selidik Ujian Penyelesaian Masalah Kimia telah digubal untuk pelajar dalam usaha untuk mengumpul data yang berkaitan dengan kajian yang dijalankan. Responden tidak perlu menulis nama mereka pada kertas soal selidik tersebut dan ini memungkinkan mereka untuk menjawab dengan jujur. Set soal selidik tersebut mengandungi dua bahagian iaitu Bahagian A dan Bahagian B.

Soalan bahagian A berbentuk maklumat peribadi dan ciri-ciri demografi responden iaitu jantina, kaum dan keputusan peperiksaan Penilaian Menengah Rendah bagi matapelajaran Sains dan Matematik.

Sementara bahagian B mengandungi 11 item yang mengkaji kemahiran penyelesaian masalah konsep mol dan hubungkaitnya dengan bilangan zarah, jisim bahan dan persamaan kimia.

Selain penggunaan soal selidik, instrument kajian yang digunakan ialah analisis buku teks. Analisis ini bertujuan untuk mengkaji kualiti persembahan yang terdapat di dalam buku teks kerana buku teks merupakan sumber rujukan yang penting dalam sistem pendidikan di Malaysia.

Taburan Item-item Soal Selidik

Soalan-soalan bahagian B dibina berdasarkan sumber-sumber kajian lepas, buku teks dan buku rujukan. Item-item dalam bahagian ini melibatkan beberapa aspek seperti pengetahuan, pemahaman, analisis, menghubungkan, mengukur dan menggunakan nombor dan aplikasi konsep mol. Berikut ialah taburan item mengikut aspek yang ingin dikaji.

Jadual 1: Taburan Item Ujian Penyelesaian Masalah Kimia (UPMK)

Konsep Mol	Item
<ul style="list-style-type: none">• Hubungan mol dengan bilangan zarah.	1,2,3,4
<ul style="list-style-type: none">• Hubungan mol dengan jisim bahan.	5,6,7,8
<ul style="list-style-type: none">• Hubungan mol dengan persamaan kimia.	9,10,11

Soal selidik kajian telah diserahkan kepada dua orang pensyarah UTM dan seorang guru berpengalaman dalam pengajaran kimia untuk mengkaji kesahan dan kebolehpercayaan soal selidik.

Kajian rintis

Satu kajian rintis telah dilakukan bagi memastikan item soal selidik jelas, ringkas, mudah difahami dan mempunyai nilai kebolehpercayaan yang tinggi. Ia juga bertujuan untuk mendapatkan pandangan dan cadangan daripada bakal responden terhadap butiran dalam soal selidik. Kebolehpercayaan dan kesahan soal selidik ditentukan dengan menggunakan Alfa Cronbach bagi menentukan kebolehpercayaan dan kesahan soal selidik tersebut. Jika nilai Alfa Cronbach 0.8 hingga 1, maka soal selidik tersebut mempunyai nilai kebolehpercayaan dan kesahan yang tinggi. Nilai 0.6 hingga 0.7 pula menunjukkan soal selidik yang diuji mempunyai nilai kebolehpercayaan yang boleh diterima.

Kajian rintis telah dilakukan ke atas 25 orang pelajar Tingkatan Empat di sebuah sekolah di daerah Kluang untuk mengetahui sejauh mana kesahan item soal selidik sekaligus mencapai objektif kajian ini. Kajian rintis ini juga bertujuan mendapatkan petunjuk awal terhadap bahagian penyelidikan yang mungkin tidak tepat ataupun tidak sesuai. Instrumen kajian yang tidak betul dan kurang tepat juga dapat dikenalpasti. Oleh itu, melalui kajian rintis ini didapati UPMK sesuai digunakan sebagai soal selidik kajian ini.

Keputusan

Tahap penguasaan penyelesaian masalah konsep mol dan bilangan zarah

Dapatan kajian Jadual 2 menunjukkan tahap penguasaan responden terhadap penyelesaian masalah konsep mol dan bilangan zarah. Secara keseluruhan, tahap penguasaan penyelesaian masalah responden terhadap hubungan antara konsep mol dan bilangan zarah adalah sangat lemah iaitu seramai 26 orang responden (37.1 %). Namun begitu, terdapat juga responden yang berada di tahap sederhana iaitu seramai 19 orang (27.1 %). Penguasaan responden pada tahap baik hanya mencapai peratusan terendah iaitu sebanyak 5.7 peratus.

Jadual 2: Tahap Penguasaan Responden Terhadap Penyelesaian Masalah Konsep Mol dan Bilangan Zarah

Tahap penguasaan	Peratus Markah (%)	Markah	Frekuensi	Peratusan Responden(%)
Sangat Baik	81 - 100	7 – 8	0	0.0
Baik	61 – 80	5 – 6	4	5.7
Sederhana	41 - 60	4	19	27.1
Lemah	21 - 40	2 – 3	21	30.0
Sangat Lemah	0 - 20	0 – 1	26	37.1

Merujuk kepada Jadual 3, terdapat 59 orang responden yang menjawab item 1 dengan salah dan mencatatkan peratusan tertinggi iaitu sebanyak 84.3 peratus. 14.3 peratus responden pula menjawab item 1 dengan betul. Hanya seorang responden (1.4 %) sahaja yang menjawab kurang tepat.

Selain itu terdapat 60 orang responden yang menjawab item 2 dengan salah dan mencatatkan peratusan tertinggi iaitu sebanyak 85.7 peratus. 11.4 peratus responden pula menjawab item 2 dengan betul. Hanya 2 orang responden (1.4%) sahaja yang menjawab dengan kurang tepat.

Bagi item 3 pula, hanya 20 orang responden dapat menjawab dengan betul dan mencatatkan peratusan sebanyak 28.6 peratus. 68.6 peratus responden pula menjawab item 3 dengan salah dan mencatatkan bilangan tertinggi iaitu 48 orang. Hanya 2 orang responden (1.4 %) sahaja yang menjawab dengan kurang tepat.

Berbeza dengan item 4, seramai 30 responden dapat menjawab dengan betul dan mencapai peratusan tertinggi sebanyak 42.9 peratus. Namun begitu, terdapat juga 25 orang responden tidak dapat menjawab item ini dengan baik. 21.4 peratus responden pula menjawab item ini dengan tidak tepat.

Jadual 3: Pencapaian Responden Terhadap Penyelesaian Masalah Konsep Mol dan Bilangan Zarah

Pen- capaian	Item 1		Item 2		Item 3		Item 4	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Betul	10	14.3	8	11.4	20	28.6	30	42.9
Kurang Tepat	1	1.4	2	2.9	2	2.9	15	21.4
Salah	59	84.3	60	85.7	48	68.6	25	35.7
Min Skor	0.30		0.26		0.60		1.07	

Perbincangan

Dapatan kajian menunjukkan lebih daripada separuh responden tidak dapat menguasai kemahiran menyelesaikan masalah antara konsep mol dan bilangan zarah. Hal ini mungkin disebabkan oleh kurangnya pendedahan soalan-soalan berbentuk kemahiran penyelesaian masalah kerana responden masih berada di peringkat awal iaitu tingkatan empat.

Rumusan

Berdasarkan analisis daripada dapatan kajian, jelas menunjukkan bahawa tahap penguasaan pelajar terhadap penyelesaian masalah konsep mol dan bilangan zarah adalah sangat lemah. Hal ini mungkin disebabkan oleh wujudnya beberapa masalah pembelajaran atau wujudnya konsep alternatif dalam diri pelajar. Antara masalah pembelajaran dan miskonsepsi yang dihadapi oleh pelajar ialah :

- Pelajar tidak dapat menentukan bilangan ion, atom atau molekul yang terdapat di dalam sebatian kimia.
- Penggunaan rumus yang tidak betul.
- Kelemahan kemahiran mengira.
- Menganggap bilangan atom atau molekul sama dengan jisim molekul relative suatu sebatian.
- Menganggap bilangan molekul adalah hasil bahagi jisim molekul relatif dan bilangan mol terhadap nombor avogadro.
- Menganggap bilangan mol gas klorin adalah hasil darab antara bilangan molekul gas tersebut dan nombor avogadro.
- Menganggap bilangan molekul gas klorin sama dengan jisim atau jisim molekul relatif gas klorin.

Rujukan

- Abd. Main Hj. Saliman (UPM).(1989). “Bagaimana murid-murid Belajar Sains : Satu Kajian Kes Pelajar-pelajar Tingkatan IV dan V Sek. Men. Agama Maahad Hamidiah, Kajang, Selangor”. Berita Sains, 11(1) : 15-20.
- Ausubel D. P. (1968). “ Educational psychology a cognitive view”. Holt, Rinehart dan Winston, New York.
- Azizi Yahaya, Shahrin Hashim, Jamaludin Ramli, Yusof Boon dan Abdul Rahim Hamdan. (2006). “ Menguasai penyelidikan dalam pendidikan”. PTS Professional Publishing Sdn. Bhd.
- Bodner, G.M. (1996). “General chemistry students’ understanding of structure–function relationships.” Chemical Educator, 11, 130–137.
- Bodner, G. M. (1986). “ Constructivism : A Theory of Knowledge”. Journal of Chemical Education, 63 (10) : 873-877
- Bruner, J.S. (1969). “A study of thinking.” New York: Wiley
- Dierks, W. (1981). “ Teaching the mole”. European Journal of Science Education, 3 : 145-148
- Dori, Y.J., and Hammer, M. (2003). “Multidimensional analysis system for quantitative chemistry problems: Symbol, macro, micro, and process aspects.” Journal of Research in Science Teaching 40, 278-302.
- Driver, R. (1983). “The pupil as scientist?”. Milton Keynes : Open University.
- Duncan and Johnstone A . H., (1971) “ Why is Science Difficult to Learn? Things are seldom what they seem.” Journal of Computer Assisted Learning 7 75-83
- Frazer M.J. and Servant D., (1986), “Aspects of stoichiometry titration calculations,” Education in Chemistry, 23, 54-56.
- Frazer , M. J. and Sleet , (1984). Chemical Problem Solving. University of East Anglia: Norwich
- Freyberg, P., & Osborne, R.J. (1981) “ Who structure the curriculum : Teacher or Learner?”.SET Research Information for Teachers 2, Item 6.
- Furio, C., Azcona, R., & Guisasola (2002). “The learning and teaching of the concepts ‘amount of substance’ and ‘mole’: A review of the literature.” Chemistry Education: Research and Practice in Europe, 3, 277-292.
- Gabel, D. & Sherwood, R.D. (1984). “ Analyzing difficulties with mole concept task by using familiar analog tasks”. Journal of Research in Science Teaching, 21, 843-841.
- Gabel, D. & Sherwood, R.D. & Enoch, L. (1984). “Facilitating Problem Solving in HIGH School Chemistry”. Journal of Research in Science Teaching, 20, 2.
- Gabel, D.L. and Bunce, D. M. (1994). “Research on problem solving.” In D. Gabel (ed.), Handbook of research on science teaching and learning, pp. 301-326. New York: Mac Millan.

Gagné, R.M. (1985). *The conditions of learning* (3rd ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.